

差圧ゼロ作動パイロット形 2ポートソレノイドバルブ

蒸気用



New

RoHS

長寿命

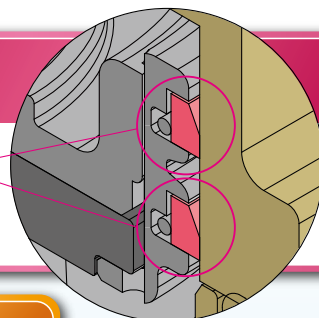
300^{※1}万回

※1 当社試験条件による

耐異物性向上

2重ガイドリング構造

- ・安定した摺動性
- ・スクレーパ機能向上で異物の内部侵入低減



保護構造 IP65



蒸気
※温水も可

皮相電力低減

12VA^{※2} ← 18VA

15VA^{※3} ← 20VA

※2 VXS23/24 ← 従来品VXS22

※3 VXS25/26 ← 従来品VXS23

コイル温度
上昇値低減

100℃^{※4} ← 120℃

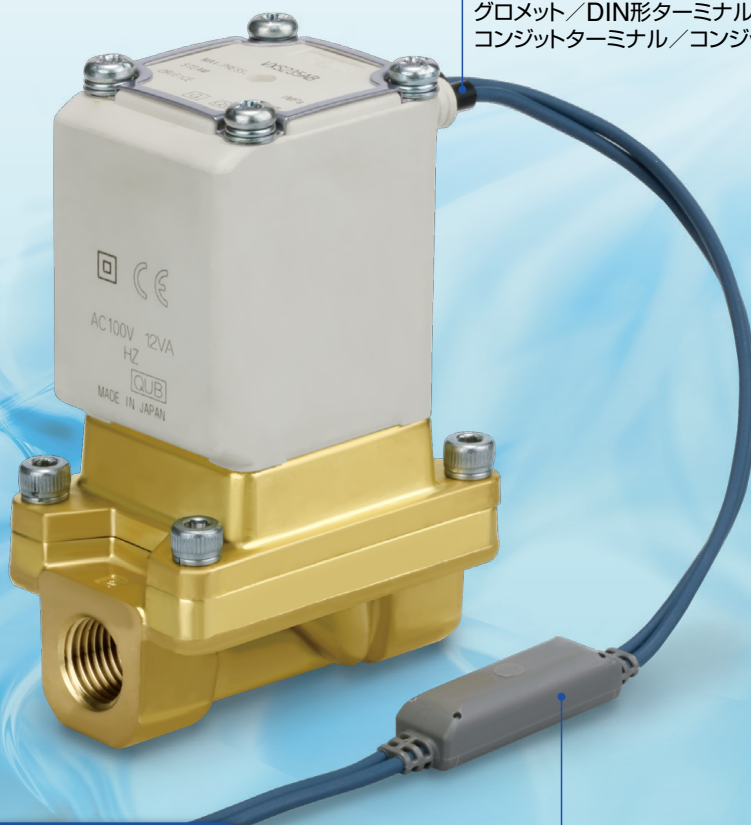
※4 VXS23~26 ← 従来品VXS22/23

DC24V仕様
追加



リード線取出し

グロメット/DIN形ターミナル
コンジットターミナル/コンジット



DIN形ターミナル
追加



ボディ材質

C37、SUS



C37ボディ

SUSボディ

高シート性

内部漏れ量(空気)

1.0cm³/min以下

全波整流器の標準化

- ・耐久性向上
- ・うなり音低減
- ・静音構造

VXS Series



CAT.S70-52A

差圧ゼロ作動パイロット形2ポートソレノイドバルブ



保護構造
IP65

難燃性
UL94V-0準拠

難燃性モールドコイル材料

DC24V仕様、
DIN形ターミナル
標準化

ゴムシール
(特殊FKM)による
高シート性

内部漏れ量(空気)
1.0cm³/min以下

ピストン主弁の採用と特殊FKMによる
弾性体シールにより信頼性が向上。

2重ガイドリング構造

- ・安定した摺動性
- ・スクレーパ機能向上で
異物の内部侵入低減

クリアランス

消費電力低減

12VA※1←18VA

15VA※2←20VA

※1 VXS23/24←従来品VXS22

※2 VXS25/26←従来品VXS23

コイル温度上昇値低減

100℃※3←120℃

※3 VXS23～26←従来品VXS22/23

鉄心の耐食性向上

静音構造

ダンパ構造による消音・低衝撃
ダンパおよびクリアランスを設けるこ
とで、ON時(弁開時)鉄心の衝突音を低
減しました。

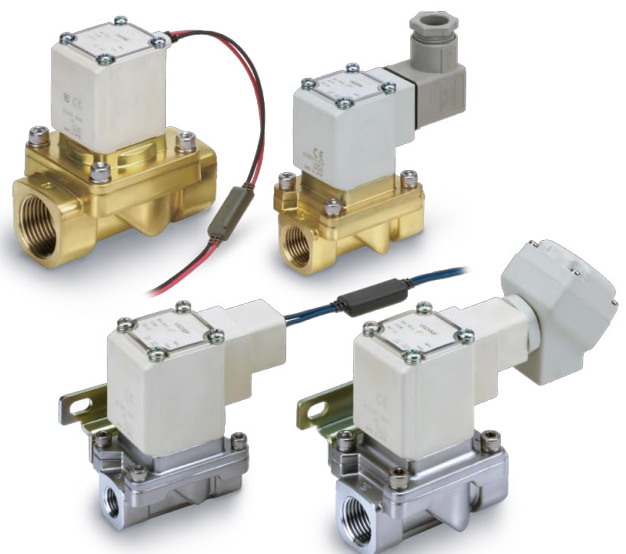
ボディ材質
C37, SUS

全波整流器内蔵タイプ(AC仕様)

- 耐久性向上
特殊構造により寿命向上(従来クマトリコイル比較)
- うなり音低減
全波整流によってDC化することにより、
うなり音を低減
- 静音構造
特殊構造により作動時の金属音を低減

型式	サイズ	オリフィス径 mmø	接続口径	ボディ材質	流体
VXS23	10A	10	1/4, 3/8	C37	
				SUS	
VXS24	15A	15	1/2	C37	
				SUS	
VXS25	20A	20	3/4	C37	
				SUS	
VXS26	25A	25	1	C37	
				SUS	

特長1



バリエーション

シリーズ別

直動形

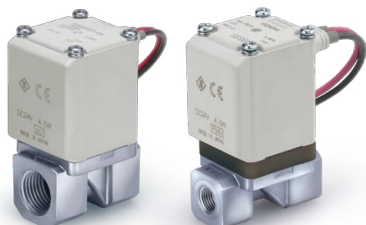
VX Series



小型 VDW Series

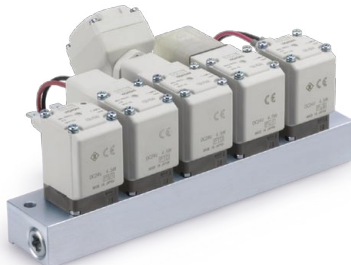


単体



弁形式	管接続口径	オリフィス径 (mmφ)
N.C./N.O.	1/8, 1/4, 3/8, 1/2, ø6, ø8, ø10, ø12	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10

マニホールド



弁形式	管接続口径				オリフィス径 (mmφ)
N.C./ N.O.	共通加圧型		個別加圧型		2, 3, 4, 5, 7
	IN	OUT	IN	OUT	
	3/8	1/8 1/4	1/8 1/4	3/8	



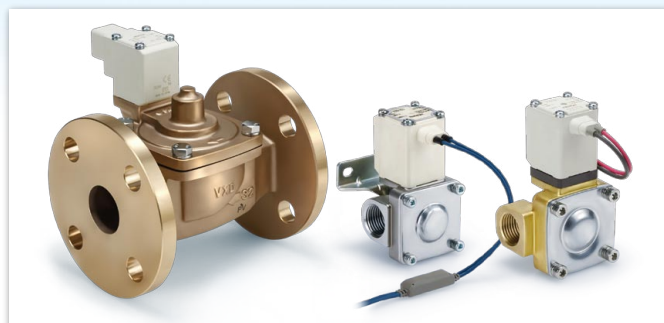
弁形式	管接続口径	オリフィス径 (mmφ)
N.C.	M5, 1/8, ø3.2, ø4, ø6	1, 1.6, 2.3, 3.2

パイロット形

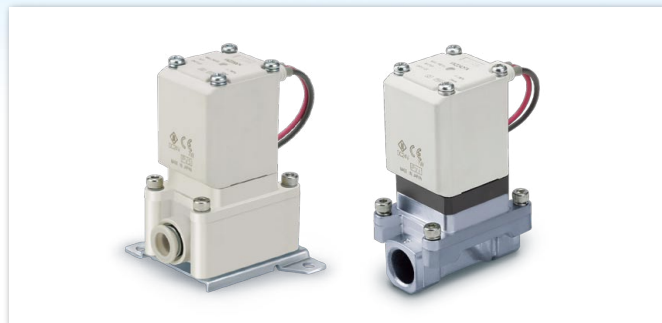
VXD Series



差圧ゼロ VXZ Series



弁形式	管接続口径	オリフィス径 (mmφ)
N.C./N.O.	1/4, 3/8, 1/2, 1, 32A, 40A, 50A, ø10, ø3/8", ø12	10, 15, 20, 25, 35, 40, 50



弁形式	管接続口径	オリフィス径 (mmφ)
N.C./N.O.	1/4, 3/8, 1/2, 3/4, 1, ø10, ø12, ø3/8"	10, 15, 20, 25

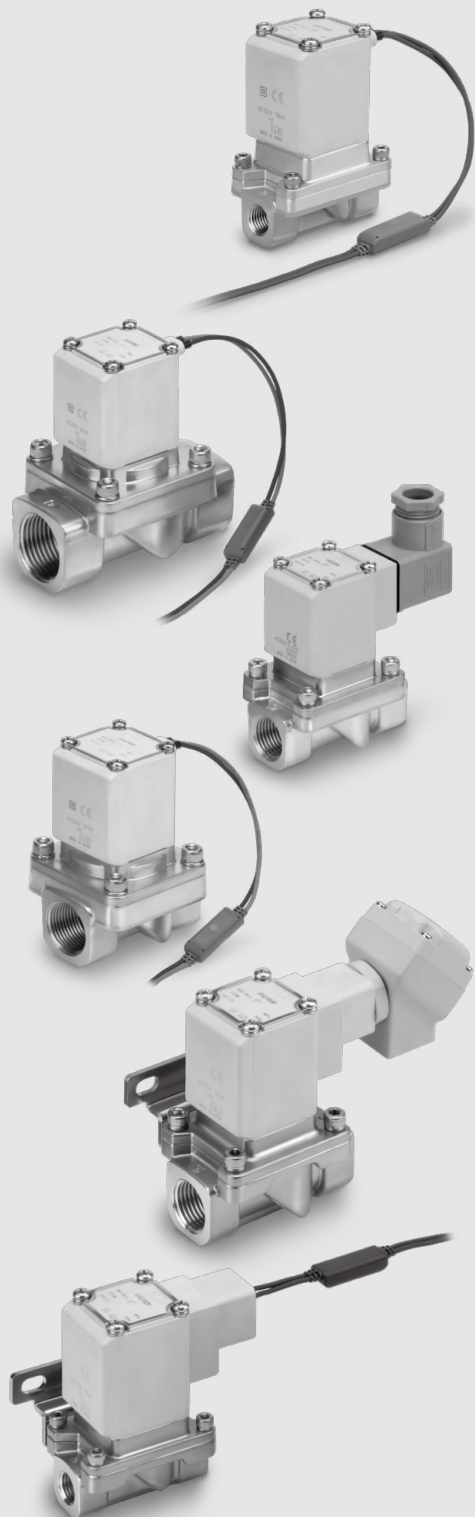
流体／オリフィス径別

シリーズ		使用可能流体	オリフィス径 (mmφ)				
			1	5	10	20	50
直動形	VX Series* ※単体の場合	空気 中真空 水 油 蒸気 ※温水も可			2	10	
	VDW Series	空気 中真空 水	1	3.2			
パイロット形	VXD Series	空気 水 油 高温水 高温油			10		50
	VXZ Series	空気 水 油 高温水 高温油			10	25	

INDEX

差圧ゼロ作動パイロット形 2ポートソレノイドバルブ

VXS Series



共通仕様 2

型式選定手順 2



蒸気用

流量特性、使用流体温度および周囲温度、
弁の漏れ量 3

型式表示方法 4

その他特殊オプション 5

構造図 7

外形寸法図

ボディ材質: C37, SUS 8

交換部品 9

用語説明 10

電磁弁流量特性 11

流量特性表 13

製品個別注意事項 14

安全上のご注意 裏表紙

仕様

蒸気用

オプション

構造図

外形寸法図

標準仕様

バルブ仕様	弁構造		差圧ゼロ作動パイロット形ピストンタイプ
	耐圧(水圧にて)		2.0MPa
	ボディ材質		C37、SUS
	シール材質		FKM
	保護構造		耐塵、防噴流(IP65)
	雰囲気		腐食性ガス、爆発性ガスのない場所
コイル仕様	定格電圧	AC	AC100V、AC200V、AC110V、AC230V、(AC220V、AC240V、AC48V、AC24V) 注)
		DC	DC24V
	許容電圧変動		定格電圧の±10%
	許容漏洩電圧	AC(全波整流器内蔵タイプ)	定格電圧の5%以下
		DC	定格電圧の2%以下
	コイル絶縁の種類		H種

注) ()は特殊電圧になります。(P.5参照)

△ご使用の前に製品個別注意事項を必ずお読みください。

△差圧が0.01MPa未満の低流量域で使用する場合には作動が不安定になることがありますので使用にあたってはお問合せください。
(P.7参照)

ソレノイドコイル仕様

通電時開形(N.C.)

DC仕様

型式	消費電力(W) 注1)	温度上昇値(℃) 注2)
VXS23/24	12	100
VXS25/26	15	100

注1) 周囲温度20℃、定格電圧印加時の値です。
(ばらつき幅: ±10%)

注2) 周囲温度20℃、定格電圧印加時の値です。
ただし周囲の環境により変わるため参考値となります。

AC仕様(全波整流器内蔵タイプ)

型式	皮相電力(VA) 注1) 注2)	温度上昇値(℃) 注3)
VXS23/24	12	100
VXS25/26	15	100

注1) 周囲温度20℃、定格電圧印加時の値です。(ばらつき幅: ±10%)

注2) AC(全波整流器内蔵タイプ)は、整流回路を使用しているため、周波数および起動・励磁による皮相電力の差はありません。

注3) 周囲温度20℃、定格電圧印加時の値です。
ただし周囲の環境により変わるため参考値となります。

型式選定手順

手順1 流体を選定します。

項目	選定項目	ページ	記号	
流体を選定	蒸気 ※温水も可	P.3	5 ①	VXS2 3 5 A B

手順2 各流体の「流量－圧力」より「ボディ材質－口径－オリフィス径」を選定します。

項目	選定項目	記号	
「流量－圧力」より ●ボディ材質 ●口径 ●オリフィス径 を選定	サイズ、弁形式	サイズ3	3 ②
	ボディ材質	C37	A ③
	口径	1/4	5 ③
	オリフィス径	10	③

手順3 電気仕様を選定します。

項目	選定項目	記号	
電気仕様を選定	電圧	AC100V	A ④
	リード線取出し	グロメット	B ④

手順4 その他特殊オプションにつきましては、P.5をご参照ください。



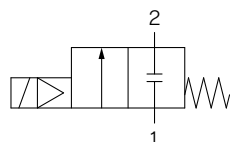
蒸気用

※温水も可

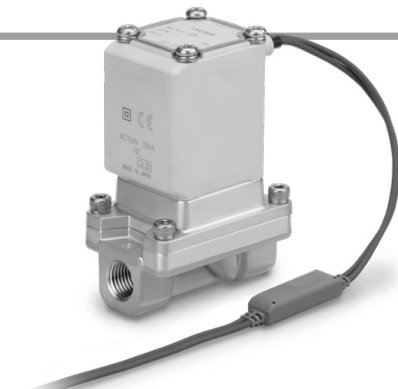
流量特性

N.C.タイプ

流路記号



弁閉時、INとOUTはブロック状態(≡)となっておりますが、“ポート2の圧力＞ポート1の圧力”の場合、流体をブロックすることはできません。



通電時開形(N.C.)

ボディ材質	サイズ	管接続口径 (呼び径)	オリフィス径 mmø	型式	最低作動圧力差 ^{注1)} MPa	最高作動圧力差 MPa		流量特性		最高システム圧力 MPa	質量 ^{注2)} g
						AC	DC	Avx10 ⁻⁶ m ²	Cv		
C37 SUS	3	1/4 (8A)	10	VXS235	0	1.0		58	2.4	1.0	600
		3/8 (10A)						67	2.8		
	4	1/2 (15A)	15	VXS245				130	5.3		
	5	3/4 (20A)	20	VXS255				220	9.2		
	6	1 (25A)	25	VXS265				290	12.0		

注1) 圧力供給源(ポンプ、ボイラー等)の能力、または配管の絞り等による圧力損失で流量が低下して作動が不安定となる場合がありますのでご注意ください。回路流量とバルブサイズとの適合性につきましてはお問合せください。(P.7参照)

注2) グロメットの値です。コンジット：10g、DIN形ターミナル：30g、コンジットターミナル：60gを各々加算してください。

● 最高作動圧力差の詳細につきましては、「用語説明」P.10をご参照ください。

使用流体温度および周囲温度

使用流体	温度℃	周囲温度℃
蒸気	183以下	-20~60
温水	99以下	

注) 凍結なきこと。

弁の漏れ量

内部漏れ

使用流体	シール材	漏れ量
蒸気	FKM	1cm ³ /min以下
温水		0.1cm ³ /min以下

外部漏れ

使用流体	シール材	漏れ量
蒸気	FKM	1cm ³ /min以下
温水		0.1cm ³ /min以下

注) 漏れ量は周囲温度20℃での値。

仕様

蒸気用

オプション

構造図

外形寸法図

型式表示方法



VXS2 3 5 A B

流体

5 蒸気用

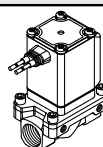
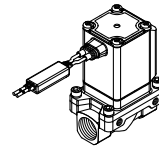
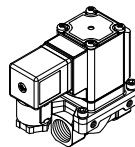
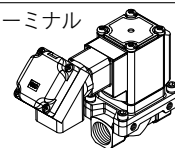
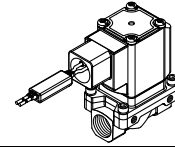
●サイズ—弁形式

記号	ボディサイズ	弁形式
3	10A	N.C.
4	15A	N.C.
5	20A	N.C.
6	25A	N.C.

●ボディ材質—口径—オリフィス径

記号	ボディ材質	口径	オリフィス径
A	C37	1/4	10
B	C37	3/8	
C	SUS	1/4	
D	SUS	3/8	15
F	C37	1/2	
G	SUS	1/2	20
H	C37	3/4	
J	SUS	3/4	
K	C37	1	25
L	SUS	1	

●電圧—リード線取出し

記号	電圧	リード線取出し
A	DC24V	グロメット 
B	AC100V	グロメット (サージ電圧 保護回路付) 
C	AC110V	
D	AC200V	
E	AC230V	
G	DC24V	DIN形ターミナル (サージ電圧保護 回路付 ^{注1)} ^{注2)} 
H	AC100V	
J	AC110V	
K	AC200V	
L	AC230V	
N	AC100V	コンジットターミナル (サージ電圧 保護回路付) 
P	AC110V	
Q	AC200V	
R	AC230V	コンジット (サージ電圧 保護回路付) 
T	AC100V	
U	AC110V	
V	AC200V	
W	AC230V	
Z	その他の電圧	

共通仕様

シール材質	FKM
コイル絶縁種別	H種
ねじの種類	Rc

注1) DIN形ターミナル仕様のH種の場合、AC電圧タイプのコイルには全波整流素子が装着されていません。DINコネクタ側に全波整流素子を内蔵しているため、付属のコネクタ(当社指定P.9参照)とセットでご使用ください。

注2) DINコネクタの絶縁種別はB種です。

注3) 平形ターミナルの設定はありません。

その他特殊オプションにつきましては、P.5をご参照ください。

特殊電圧	AC24V
	AC48V
	AC220V
	AC240V
DIN形ターミナル・ランプ付	
コンジッターミナル・ランプ付	
DINコネクタなし	
禁油仕様	
Gねじ	
NPTねじ	
ブラケット付	
リード線取出方向特殊	

VXS Series

その他特殊オプション

電気オプション (特殊電圧、ランプ付)

VXS2 **3** **5** **A** **Z** **1A**

標準型式をご記入ください。

電気オプション

特殊電圧ーリード線取出し／電気オプション

仕様	記号	電圧	リード線取出し
特殊電圧	1A	AC48V	グロメット (サージ電圧保護回路付)
	1B	AC220V	
	1C	AC240V	
	1U	AC24V	
	1F	AC48V	DIN形ターミナル (サージ電圧保護回路付)
	1G	AC220V	
	1H	AC240V	
	1V	AC24V	
	1K	AC48V	コンジットターミナル (サージ電圧保護回路付)
	1L	AC220V	
	1M	AC240V	
	1W	AC24V	
	1P	AC48V	コンジット (サージ電圧保護回路付)
	1Q	AC220V	
	1R	AC240V	
	1Y	AC24V	

ランプ付	2A	DC24V	DIN形ターミナル (サージ電圧保護回路付)
	2B	AC100V	
	2C	AC110V	
	2D	AC200V	
	2E	AC230V	
	2F	AC48V	
	2G	AC220V	
	2H	AC240V	
	2V	AC24V	コンジットターミナル (サージ電圧保護回路付)
	2L	AC100V	
	2M	AC110V	
	2N	AC200V	
	2P	AC230V	
	2Q	AC48V	
	2R	AC220V	
	2S	AC240V	
	2W	AC24V	

その他オプション (禁油仕様、管接続ねじ)

VXS2 **3** **5** **A** **A** **Z**

標準型式をご記入ください。

その他オプション
禁油／管接続ねじ

記号	禁油	管接続ねじ
無記号	—	Rc
A	—	G
B	—	NPT
D	○	G
E	○	NPT
Z	○	Rc

仕様

蒸気用

オプション

構造図

外形寸法図

※電気オプション、その他オプションを併記する場合は下記の順にご記入ください。

例) VXS2 **3** **5** **A** **Z** **1A** **Z** **XB** **A**

電気オプション

その他オプション

リード線取出方向特殊

ブラケット付

設置オプション (取付オプション/リード線取出方向特殊)

設置オプションで選択できる組合せを示します。

組合せ一覧

記号

XC□

XB□

リード線取出方向特殊

ブラケット付



リード線取出方向特殊

VXS2□□□□XC A

標準型式をご記入ください。

記号	回転角度
A	90°
B	180°
C	270°

※1 VXS23~26に適用します。
※2 ブラケットは同梱出荷となります。



ブラケット付/リード線取出方向特殊

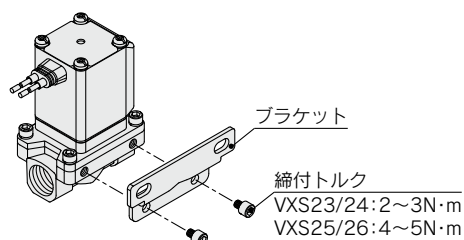
VXS2□□□□XB A

標準型式をご記入ください。

記号	回転角度
無記号	標準
A	90°
B	180°
C	270°

※1 VXS23~26に適用します。
※2 ブラケットは同梱出荷となります。

VXSブラケット取付方法



※電気オプション、その他オプションを併記する場合は下記の順にご記入ください。

例) VXS2 3 5 A Z 1A Z XB A

電気オプション

その他オプション

リード線取出方向特殊

ブラケット付

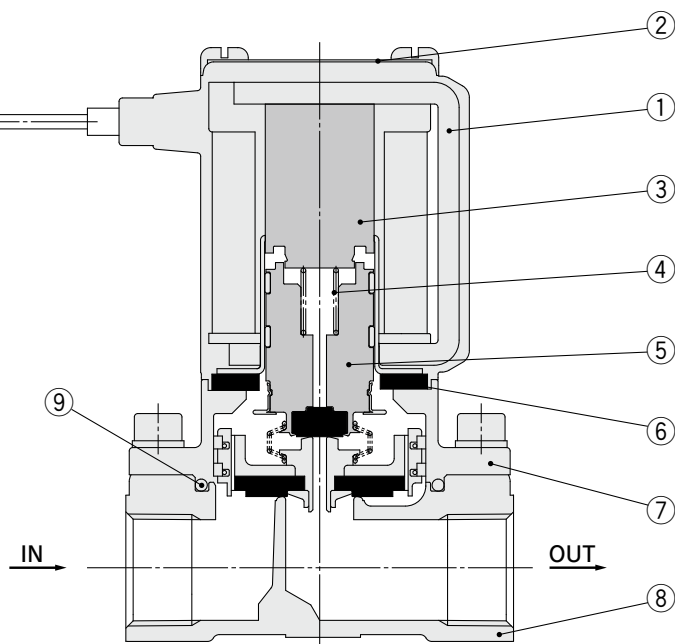


構造図／通電時開形(N.C.)

ボディ材質：C37, SUS

構成部品材質

番号	部品名	材質
1	ソレノイドコイル	Cu+Fe+樹脂
2	コイルカバー	SUS
3	チューブAss'y	SUS
4	復帰スプリング	SUS
5	可動鉄心・ピストンAss'y	SUS, FKM
6	ストッパ	FKM
7	ボンネット	C37, SUS
8	ボディ	C37, SUS
9	Oリング	FKM



仕様

蒸気用

オプション

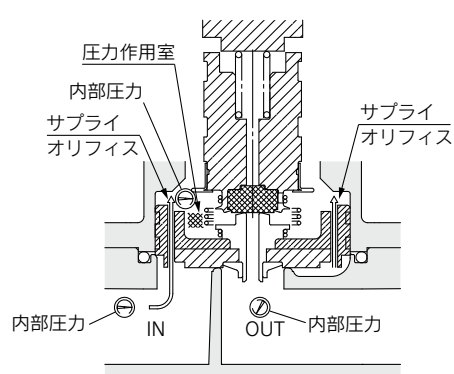
構造図

外形寸法図

作動原理

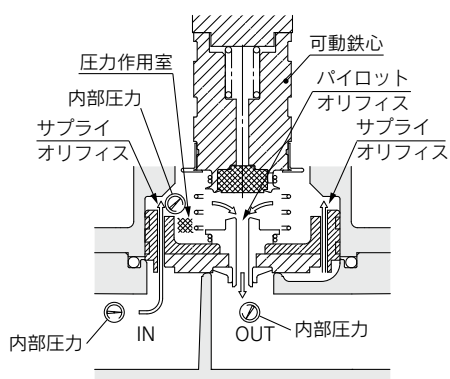
非通電時

IN側の流体は、サブライオリフィスを通り、圧力作用室に充てんされます。圧力作用室に充てんされた圧力とリターンズプリング反力により、主弁は閉じられています。



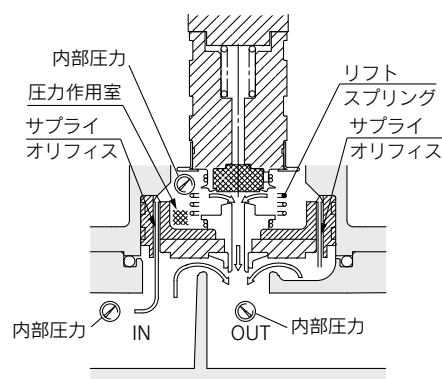
通電直後(パイロット弁開)

コイルに通電すると、可動鉄心が吸引され、パイロットオリフィスが開きます。圧力作用室に充てんされた流体は、パイロットオリフィスを通りOUT側へ流れます。



通電時(主弁側)

パイロットオリフィスから放出されることにより圧力作用室の圧力は下がります。これにより弁を押し下げている力が弱まって、弁を押し上げる力が勝り、主弁が開きます。VXSは、リフトスプリング反力により、IN側圧力が0、もしくは微低圧状態でも、主弁が開きます。



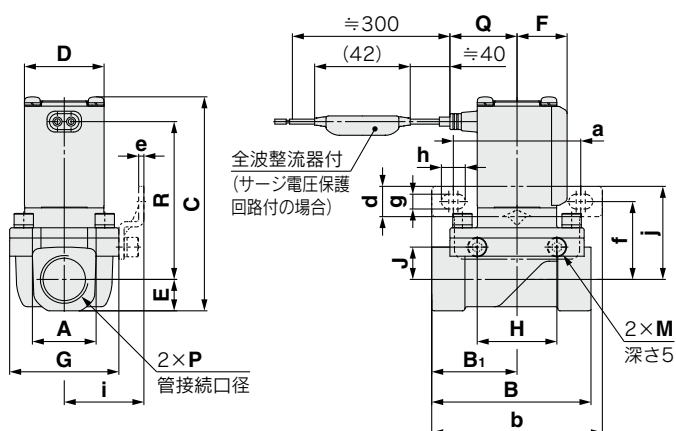
⚠ 警告

供給源(ポンプ、ボイラー等)の能力、または配管の絞り(エルボ、チーズにより配管の折り曲げが連続している場合や末端に細管ノズルを設置している場合等)により、弁開した際に流量が極端に小さくなる場合、作動が不安定となり、弁開不良、弁閉不良または発振を引き起こし、故障の原因となります。また、真空で使用する場合は前述の様な条件により真空度が安定しない場合があります。回路流量をご確認のうえバルブの適合性についてお問合せください。

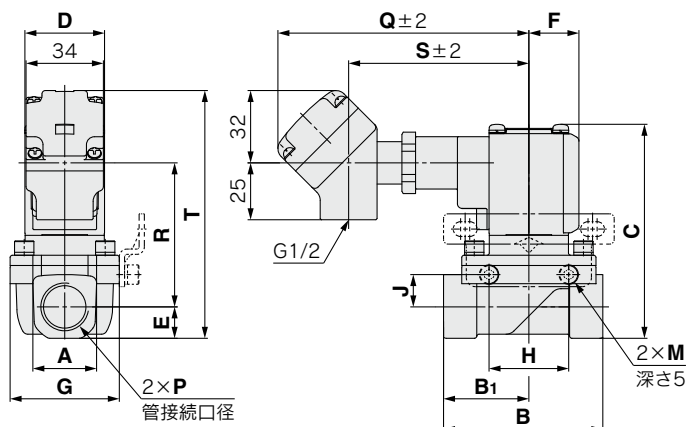


外形寸法図／ボディ材質：C37, SUS

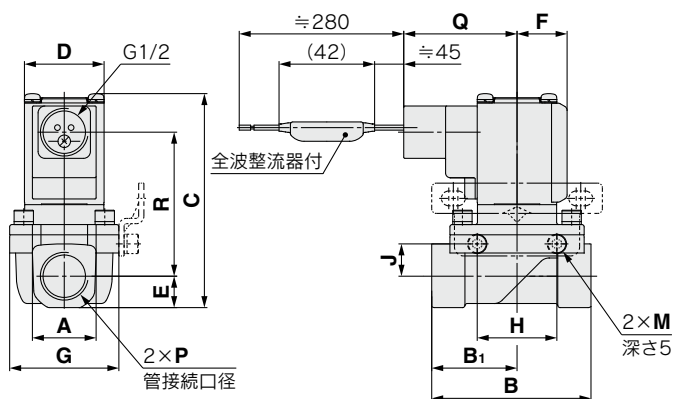
グロメット



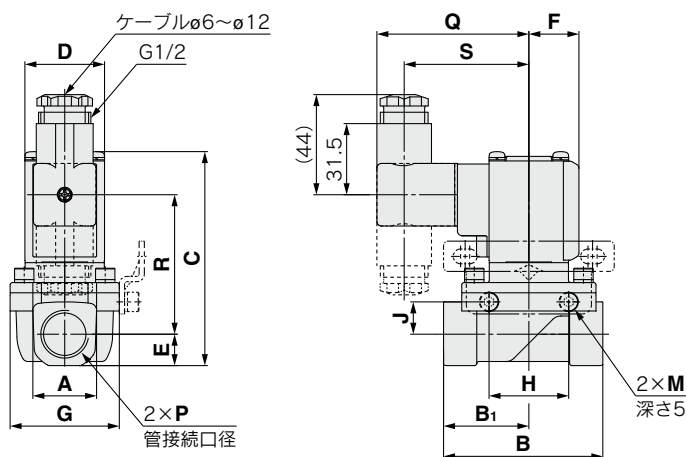
コンジットターミナル



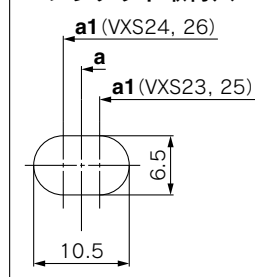
コンジット



DIN形ターミナル



ブラケット取付穴



寸法表

(mm)

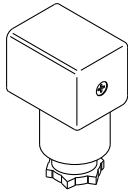
型式	管接続口径 P	A	B	B ₁	C	D	E	F	G	H	J	M	ブラケット取付寸法								
													a	b	d	e	f	g	h	i	j
VXS23	1/4, 3/8	21	57	28.5	87.5	35	10.5	22	40	35	10	M5	56	75	13.5	2.3	30	6.5	10.5	31	37
VXS24	1/2	28	70	37.5	94	35	14	22	48	35	14	M5	56	75		2.3	34	6.5	10.5	35	41
VXS25	3/4	33.5	71	38.5	105.5	40	17	24.5	62	33	15.2	M6	70.5	92		2.3	39	6.5	10.5	43	46
VXS26	1	42	95	49.5	111.5	40	20	24.5	66	37	17.2	M6	70.5	92		2.3	41	6.5	10.5	45	48

型式	管接続口径 P	リード線取出方法										
		グロメット		DIN形ターミナル			コンジットターミナル				コンジット	
		Q	R	Q	R	S	Q	R	S	T	Q	R
VXS23	1/4, 3/8	29.5	66	67	58	55	110.5	60	79.5	102.5	50	60
VXS24	1/2	29.5	69.5	67	61.5	55	110.5	63.5	79.5	109	50	63.5
VXS25	3/4	32	78	69.5	70	57.5	113	72	82	120.5	52.5	72
VXS26	1	32	81	69.5	72.5	57.5	113	74.5	82	126.5	52.5	74.5



交換部品

● DINコネクタ品番



〈コイル絶縁種別 H種用〉

電気オプション	定格電圧	コネクタ品番
なし	DC24V	GDM2A-G-S5
	AC100V	GDM2A-R
	AC110V	
	AC200V	
	AC220V	
	AC230V	
	AC240V	
	AC24V	
	AC48V	
ランプ付	DC24V	GDM2A-G-Z5
	AC100V	GDM2A-R-L1
	AC110V	GDM2A-R-L1
	AC200V	GDM2A-R-L2
	AC220V	GDM2A-R-L2
	AC230V	GDM2A-R-L2
	AC240V	GDM2A-R-L2
	AC24V	GDM2A-R-L5
	AC48V	GDM2A-R-L5

● DINコネクタ用ガasket品番

VCW20-1-29-1-F

● ブラケットAss'y品番

VXZ 3 0S-14A-1

3	VXS2 $\frac{3}{4}$ "5用
5	VXS2 $\frac{5}{8}$ "5用

※ブラケットAss'yは取付ねじ2本付です。

仕様

蒸気用

オプション

構造図

外形寸法図

VXS Series

用語説明

圧力用語

- ① **最高作動圧力差**
作動上許容できる最高の圧力差（1次側圧力と2次側圧力の差）を示します。2次側圧力が0MPaの場合は、最高使用圧力となります。
- ② **最低作動圧力差**
主弁が安定して作動するために必要な最低の圧力差（1次側圧力と2次側圧力の差）を示します。
- ③ **最高システム圧力**
管路内に加えられる限界圧力を示します。（ライン圧力）
〔電磁弁部の圧力差は最高作動圧力差以下にする必要があります〕
- ④ **耐圧**
規定圧力（静圧）にて1分間保持し、使用圧力範囲内に復帰したとき、性能の低下をもたらさずに耐えなければならない圧力。
〔規定の条件下における値〕

電気用語

- ① **皮相電力 (VA)**
電圧 (V) と電流 (A) の積。消費電力 (W) との関係は、ACの場合は $W = V \cdot A \cdot \cos \theta$ 、DCの場合は $W = V \cdot A$ となります。
注) $\cos \theta$ は力率を示します。 $\cos \theta \approx 0.9$
- ② **サージ電圧**
電源を遮断する事により、遮断部で瞬間的に発生する高電圧。
- ③ **保護等級**
『JIS C 0920：電気機械器具の防水試験および固形物の侵入に対する保護等級』に定められた等級。
各機種の保護等級をご確認ください。

IP -

● 第1特性 ● 第2特性

● 第1特性 固形異物の侵入に対する保護等級

0	無保護
1	50[mm]より大きい固形物に対して保護しているもの
2	12[mm]より大きい固形物に対して保護しているもの
3	2.5[mm]より大きい固形物に対して保護しているもの
4	1.0[mm]より大きい固形物に対して保護しているもの
5	防塵
6	耐塵

● 第2特性 水の浸入に対する保護等級

0	無保護	—
1	鉛直から落ちてくる水滴によって有害な影響のないもの	防滴Ⅰ形
2	鉛直から15度の範囲で落ちてくる水滴によって有害な影響のないもの	防滴Ⅱ形
3	鉛直から60度の降雨によって有害な影響のないもの	防雨形
4	いかなる方向からの水の飛まつをうけても有害な影響をうけないもの	防まつ形
5	いかなる方向からの水の直接噴流をうけても有害な影響をうけないもの	防噴流形
6	いかなる方向からの水の直接噴流をうけても内部に水が入らないもの	耐水形
7	定められた条件で水中に没しても内部に水が入らないもの	防浸形
8	指定圧力の水中に常時没して使用できるもの	水中形

例) IP65：耐塵形・防噴流形

『防噴流形』は定められた方法で3分間水を放出し、機器の内部に正常な動作を阻害するような浸水がないことを意味します。常時水滴がかかる環境では使用できませんので、適切な防護対策を施してください。

その他

- ① **材質**
FKM：フッ素ゴム
- ② **禁油処理**
流体接触部部品の脱脂洗浄を意味します。
- ③ **流路記号**
弁閉時、INとOUTはブロック状態(≡)となっておりますが、“ポート2の圧力 > ポート1の圧力”の場合、流体をブロックすることはできません。

電磁弁流量特性

(流量特性の表示方法)

1. 流量特性の表示

電磁弁などの機器の仕様欄における流量特性の表示は、表 1 に依ります。

表 1. 流量特性の表示

対象機器	国際規格による表示	他の表示	準拠規格
プロセス流体用機器	Av	—	IEC60534-2-3:1997 JIS B 2005:1995
	—	Cv	機器: JIS B 8471、8472、8473
空気圧用機器	C、b	—	ISO 6358:1989 JIS B 8390:2000
	—	S	JIS B 8390:2000 機器: JIS B 8373、8374、8375、8379、8381
		Cv	ANSI/(NFPA) T3.21.3:1990

2. プロセス流体用機器

(1) 準拠規格

IEC60534-2-3 : 1997 : Industrial-process control valves. Part 2 : Flow capacity, Section Three-Test procedures

JIS B 2005:1995 : バルブの容量係数の試験方法

機器規格 : JIS B 8471 : 水用電磁弁

JIS B 8472 : 蒸気用電磁弁

JIS B 8473 : 燃料油用電磁弁

(2) 流量特性の定義

Av 値 : 圧力差が 1Pa のとき、バルブ (供試機器) を流れる上水の流量を m^3/s で表す数値。次の式によって算出します。

$$Av = Q \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

Av : 容量係数 [m^2]

Q : 流量 [m^3/s]

ΔP : 圧力差 [Pa]

ρ : 流体の密度 [kg/m^3]

(3) 流量計算式

実用単位により次のように表されます。また、流量特性線図を図 1 に示します。

液体の場合 :

$$Q = 1.9 \times 10^6 Av \sqrt{\frac{\Delta P}{G}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Q : 流量 [L/min]

Av : 容量係数 [m^2]

ΔP : 圧力差 [MPa]

G : 比重 [水 = 1]

飽和水蒸気の場合 :

$$Q = 8.3 \times 10^6 Av \sqrt{\Delta P (P_2 + 0.1)} \quad \dots\dots\dots (3)$$

Q : 流量 [kg/h]

Av : 容量係数 [m^2]

ΔP : 圧力差 [MPa]

P₁ : 上流圧力 [MPa] : $\Delta P = P_1 - P_2$

P₂ : 下流圧力 [MPa]

容量係数の換算:

$$Av = 28 \times 10^{-6} Kv = 24 \times 10^{-6} Cv \dots\dots\dots (4)$$

ここに、

Kv値 : 圧力差が1barのとき、バルブを流れる5~40℃の温度の上水の流量をm³/hで表す数値。

Cv値(参考値) : 圧力差が1lbf/in²(psi)のとき、バルブを流れる60°Fの温度の上水の流量をUS gal/minで表す数値。

です。空気用のKv、Cvとは試験方法が異なるので数値は一致しません。

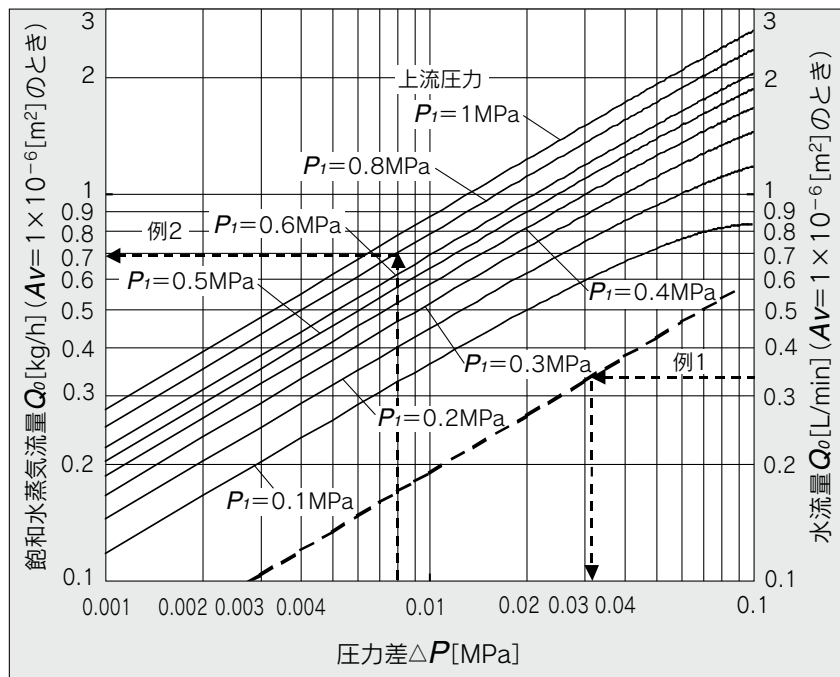


図1.流量特性線図

例1)

$Av = 45 \times 10^{-6} [m^2]$ の電磁弁を15 [L/min]の水が流れるときの圧力差を求める。

$Q_0 = 15/45 = 0.33 [L/min]$ であるから、図より Q_0 が0.33のときの ΔP を読み取ると0.031 [MPa]となる。

例2)

$Av = 1.5 \times 10^{-6} [m^2]$ の電磁弁で $P_1 = 0.8 [MPa]$ 、 $\Delta P = 0.008 [MPa]$ のときの飽和水蒸気の流量を求める。

図より P_1 が0.8で ΔP が0.008のときの Q_0 を読み取ると0.7 [kg/h]であるから、流量 $Q = 0.7 \times 1.5 = 1.05 [kg/h]$ となる。

(4) 試験方法

図2に示す試験回路に供試機器を配管接続し、5~40℃の水を流して圧力差0.075MPaにおける流量を測定します。ただし、レイノルズ数が 4×10^4 を下回らない範囲に圧力差を大きく設定する場合があります。

測定結果を式(1)に代入して Av を算出します。

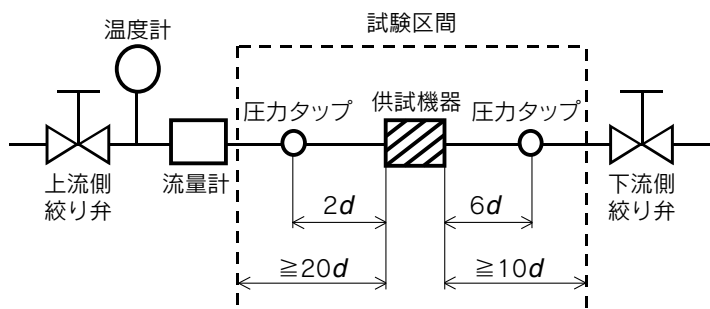
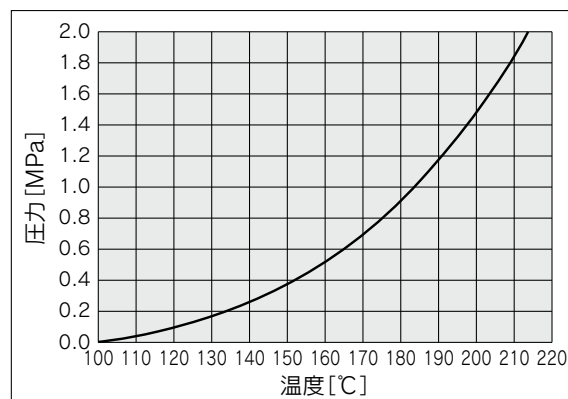


図2.IEC60534-2-3、JIS B 2005による試験回路

蒸気圧線図(水)

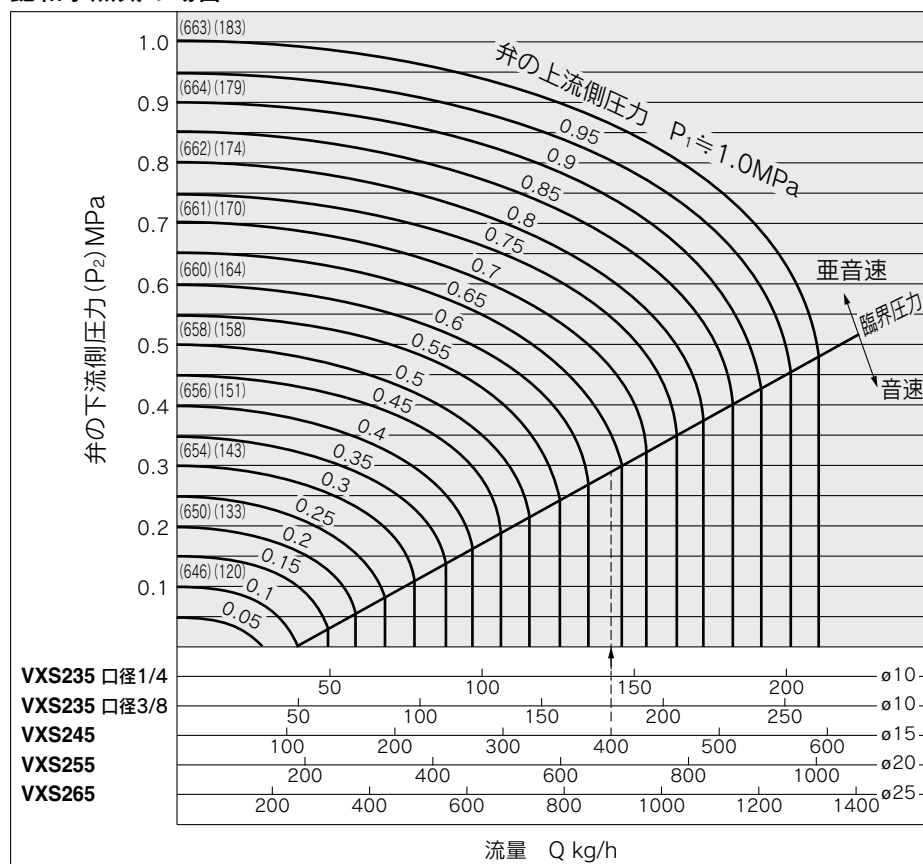


上図はアントワン式 (Antine equation) により計算したものです。

VXS Series 流量特性表

注) この表は、目安として使用してください。正確な流量を求める場合は、P.11、12をご参照願います。

飽和水蒸気の場合

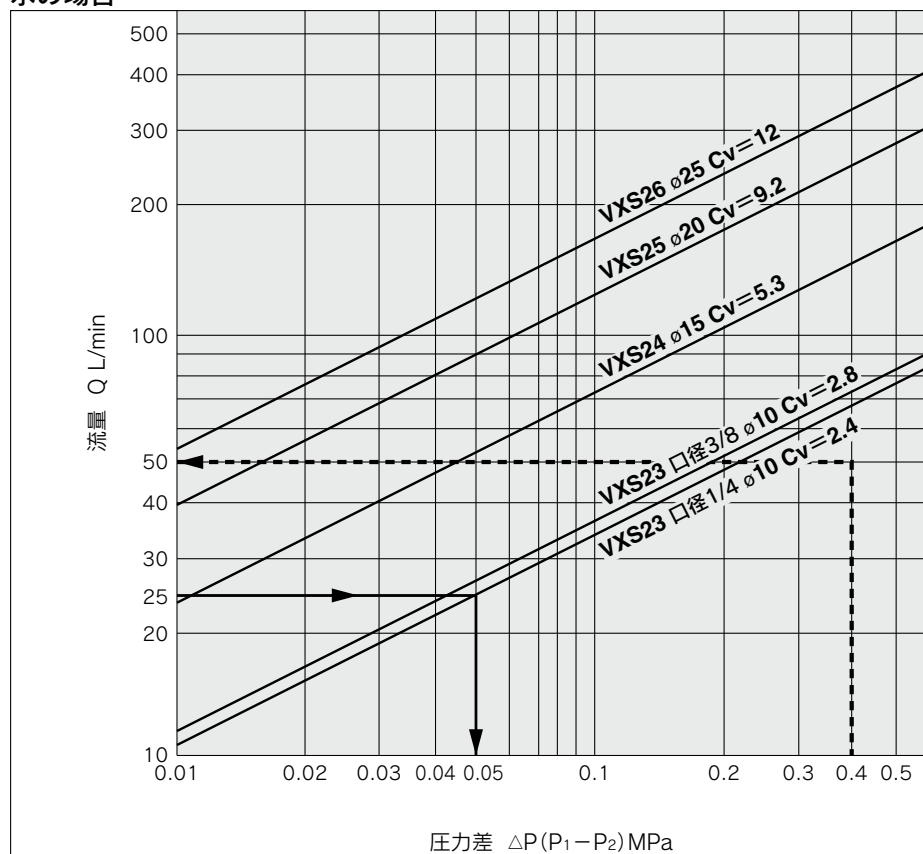


() 内数字は飽和水蒸気の保有熱量 (kcal/kg) を示します。() 内数字は飽和温度 $^{\circ}\text{C}$ を示します。

図の見方

流量 400 kg/h 流すための音速領域での圧力はオリフィス径 $\phi 15$ (VXS224□-04) は $P_1 \div 0.64 \text{ MPa}$ となります。保有熱量は圧力 P_1 により多少異なりますが、400 kg/h では約 25900 kcal/h の熱量となります。

水の場合



図の見方

流量 25 L/min の水を流すための圧力差はオリフィス径 $\phi 10$ (VXS23 口径 1/4) は $\Delta P \div 0.05 \text{ MPa}$ となります。 $\Delta P \div 0.2 \text{ MPa}$ で 50 L/min を流す場合の適正なサイズは VXS23 (オリフィス $\phi 10$ 口径 3/8) となります。



VXS Series／製品個別注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましては裏表紙、流体制御用2ポート電磁弁／共通注意事項につきましては「SMC製品取扱い注意事項」(M-03-3)および「取扱説明書」をご確認ください。取扱説明書は当社ホームページからもダウンロードできます。<http://www.smcworld.com>

設計上のご注意

⚠ 警告

①緊急遮断弁などには使用できません。

本カタログに記載しているバルブは、緊急遮断弁などの安全確保用バルブとして設計されていません。そのようなシステムの場合は、別の確実に安全確保できる手段を講じたうえで、ご使用ください。

②長期連続通電

連続通電にて使用した場合、ソレノイドコイルが発熱します。密閉された容器内などでの使用は避け、通気性の良い所へ設置してください。また、通電時、通電直後は電磁弁に触れないでください。

③液封について

液体を流す場合システム上に逃し弁を設け、液封の回路にならないようにしてください。

④圧力保持

バルブにはエア漏れがありますので、圧力容器内の圧力保持などの用途には使用できません。

⑤コンジットタイプを保護構造IP65相当として使用する場合は、電線管配管などを行ってください。

⑥スチームハンマー等、急激な圧力変動による衝撃が加わると電磁弁が破損する場合がありますので、ご注意ください。

選定

⚠ 警告

①低流量時での使用について

供給源(ポンプ、ボイラー等)の能力、または配管の絞り(エルボ、チーズにより配管の折り曲げが連続している場合や末端に細管ノズルを設置している場合等)により、弁開した際に流量が極端に小さくなる場合、作動が不安定となり、弁開不良、弁閉不良または発振を引き起こし、故障の原因となります。圧力差、流量をご確認いただき、P.13の流量特性を目安に適正なサイズのバルブをご選定ください。また、ON時(NCの場合：弁開時)に圧力差が0.01MPaを下回らないようご注意ください。

②使用流体について

①腐食性ガスの場合

応力腐食割れその他事故の原因となりますので、使用できません。

②黄銅ボディは水質によっては腐食が発生し内部漏れとなる場合があります。異常が生じた場合はステンレスボディ製品へ切替えてください。

③流路に油分の混入があつてはならない場合は、禁油仕様をご使用ください。

選定

⚠ 警告

③使用流体の質について

〈蒸気、水〉

異物の混入している蒸気を使用しますと弁座・鉄心の摩耗促進、鉄心摺動部への付着等により、作動不良、シール不良などのトラブルを生じる事がありますので、弁直前に適切なドレントラップ(ストレーナ)を設置してください。

ストレーナのメッシュ数は目安として100メッシュ程度ですが、使用環境により発生する異物の大きさや形状は異なりますので、流体の状態を確認し適切なメッシュ数をご選定ください。

ボイラへの給水には、カルシウム、マグネシウムなど硬質のスケール、スラッジを生成する物質が含まれています。蒸気のスケール、スラッジはバルブの作動不良の原因となるので、それらの物質を除去する硬水軟化装置を設置してください。

使用蒸気が化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガス等を含む時は破壊や劣化、作動不良の原因となりますので使用しないでください。

本製品に使用している特殊FKMは一般FKMと比較し耐アルカリ性が向上しているため、清缶剤を投入した蒸気で使用可能です。

ただし、有機溶剤等、その他薬品に対する耐性は一般のFKMと同等です。ご使用前に、清缶剤に含まれる成分への耐性確認を行ったうえでご使用ください。

④周囲環境について

使用周囲温度範囲内でご使用ください。製品構成材料と周囲雰囲気との適合性をご確認のうえ、製品外表面に流体が付着しないようご使用ください。

⑤低温下での使用

①各バルブの仕様で周囲温度-20~-10℃まで使用できますが、ドレン、水分などの固化または凍結がないように対策を施してください。

②寒冷地で使用する場合には、管路内の排水を行うなどの凍結防止策を講じてください。ヒータ等による保温の場合はコイル部を避けてください。露点温度が高くて、周囲温度が低い場合や、大流量を流す等の場合も、凍結の原因となります。エアドライヤの設置、ボディの保温等の防止策を施してください。



VXS Series／製品個別注意事項②

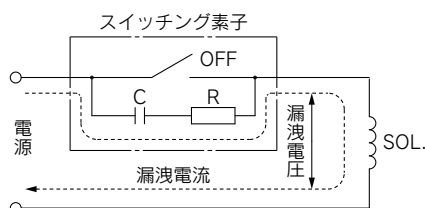
ご使用前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましては裏表紙、流体制御用2ポート電磁弁／共通注意事項につきましては「SMC製品取扱い注意事項」(M-03-3)および「取扱説明書」をご確認ください。取扱説明書は当社ホームページからもダウンロードできます。<http://www.smcworld.com>

選定

⚠注意

①漏洩電圧

特にスイッチング素子と並列に抵抗器を使用したり、スイッチング素子の保護にC-R素子(サージ電圧保護)を使用している場合は、それぞれ抵抗器やC-R素子を通して漏洩電流が流れ、バルブがOFFしなくなる恐れがあるためご注意ください。



ACコイルは定格電圧の5%以下
DCコイルは定格電圧の2%以下

取付け

⚠警告

①漏れ量が増大したり、機器が適正に作動しない場合は使用しないでください。

取付け後に圧縮空気や電気を接続し、適正な機能検査を行って正しい取付けがされているかご確認ください。

②コイル部分に外力を加えないでください。

締付け時は、配管接続部の外側にスパナなどを当ててください。

③基本的にはコイル上向きに取付け、コイル部が下向きにならないようにしてください。

コイルを下向きに取付けた場合には、流体中の異物が鉄心に付着し作動不良の原因となります。

特に、漏れ量を厳しく管理される場合は、コイル上向きでご使用ください。

④コイルアセンブリ部を保温材等で保温しないでください。

凍結防止用テープヒータなどは、配管、ボディ部のみとしてください。コイル焼損の原因となります。

⑤鋼管、銅管継手の場合以外は、ブラケットで固定してください。

⑥振動源がある場合は避けるか、本体からのアームを最短にし共振を起こさぬようにしてください。

⑦塗装する場合

製品に印刷または、貼付けてある警告表示や仕様は消したり、はがしたり、文字を塗りつぶすなどしないでください。

配管

⚠注意

①配管前の処置

配管前にエアブロー(フラッシング)または洗浄を十分行い、管内の切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。

配管による引張・圧縮・曲げなどの力がバルブボディに加わらないよう配管してください。

②配管にアースを接続しますと、電食によりシステムの腐食が生じることがありますので避けてください。

③ねじの締付けおよび締付けトルクの厳守

鋼管配管を行う際は、下記適正締付けトルクにて締付けてください。

トルクが低い場合、流体の漏れが生じる場合があります。

また、継手類を取付ける場合は、各継手の基準に準じたトルクで締付けてください。

配管時の締付けトルク

接続ねじ	適正締付けトルク N・m
Rc1/8	3～5
Rc1/4	8～12
Rc3/8	15～20
Rc1/2	20～25
Rc3/4	20～25
Rc1	36～38

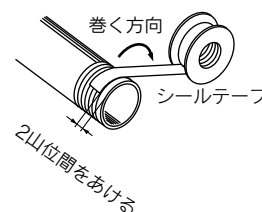
④製品に配管する場合

製品に配管を接続する場合は、供給ポートなどを間違えないようにしてください。

⑤シールテープの巻き方

配管や継手類をねじ込む場合には、配管ねじの切粉やシール材がバルブ内部へ入り込まないようにしてください。

なおシールテープを使用される時は、ねじ部を1.5～2山残して巻いてください。



⑥配管時に使用するシール剤(シールテープ、ゼリー状シール剤)を過度に使用しますと、製品内部に入り込み、作動不良の原因となります。

⑦ボイラで発生した蒸気は、多量のドレンを含んでいます。ドレントラップを必ず設置してご使用ください。

⑧本電磁弁への配管に際しては、本電磁弁へのドレン溜りがなきよう配管してください。

配管に際しては周辺の配管に対し高い位置に設置し、配管勾配の低位置に設置することは避けてください。本電磁弁または周辺配管にドレン溜りがある場合、配管への蒸気投入によりスチームハンマが生じ電磁弁、配管の破壊、故障が生じます。スチームハンマにより問題が生じる場合は、バイパス配管などを設け配管内のドレン抜きを完全に行ってから装置への蒸気投入、運転を行ってください。



VXS Series／製品個別注意事項③

ご使用前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましては裏表紙、流体制御用2ポート電磁弁／共通注意事項につきましては「SMC製品取扱い注意事項」(M-03-3)および「取扱説明書」をご確認ください。取扱説明書は当社ホームページからもダウンロードできます。<http://www.smcworld.com>

配管

⚠注意

- ⑨ 流体供給側の配管有効断面積が絞られていると、弁閉作動時の差圧変動によって、動作時間が不安定となる場合があります。
- ⑩ 保守・補修作業を容易にするためバイパス回路を設置するとともに、ユニオンを使用して配管してください。
- ⑪ タンク内の流体を制御する場合はタンクの底から少し上に配管してください。

配線

⚠注意

- ① 配線用電線は導体断面積0.5～1.25mm²をご使用ください。
また、線には無理な力が加わらないようにしてください。
- ② 電気回路は接点において、チャタリングの発生のない回路を採用してください。
- ③ 電圧は定格電圧の-10～+10%の範囲でご使用ください。直流電源で、応答性を重要視する場合は、定格値の±5%以内としてください。電圧降下はコイルを接続したリード線部での値です。
- ④ 電気回路系がソレノイドのサージを嫌う場合は、電圧保護回路等をソレノイドに並列に入れてください。または、サージ電圧保護回路付のオプションをご使用ください。
(サージ電圧保護回路付を使用した場合でもサージ電圧は生じます。詳細は当社にご確認ください。)
- ⑤ AC電圧タイプの場合、全波整流器が付属していない状態でAC電圧を印加しないでください。コイル故障の原因になります。

使用環境

⚠警告

- ① 腐食性ガス、化学薬品、海水、水、水蒸気の雰囲気または付着する場所では使用しないでください。
- ② 爆発性雰囲気の場合では使用しないでください。
- ③ 振動または衝撃の起こる場所では使用しないでください。
- ④ 周囲に熱源があり、輻射熱を受ける場所では使用しないでください。
- ⑤ 水滴、油および溶接時のスパッタなどが付着する場所では、適切な防護対策を施してください。

保守点検

⚠警告

- ① 製品の取外しについて
蒸気等の高温流体はバルブが高温になります。作業前にバルブ温度が十分下がったことを確認してください。不用意にさわると火傷する可能性があります。
 - ① 流体供給源を遮断し、システム内の流体圧力を抜いてください。
 - ② 電源を遮断してください。
 - ③ 製品を取外してください。
- ② 低頻度使用
作動不良防止のため30日に1回は、バルブの切換作動を行ってください。また、最適な状態でお使いいただくため半年に1回程度の定期点検を行ってください。

⚠注意

- ① ストレーナについて
 - ① ストレーナの目詰りにご注意ください。
 - ② ストレーナは、圧力降下が0.1 MPaに達したら洗浄してください。
- ② 給油
給油してご使用の場合には、給油は必ず続けてください。
- ③ 保管
使用後、長期間保管する場合は、錆の発生、ゴム材質等の劣化を防ぐために、水分を十分除去した状態で保管してください。
- ④ 配管のドレン抜きは定期的に行ってください。

使用時の注意

⚠警告

- ① 蒸気等の高温流体により、バルブは高温となります。直接触れると火傷する可能性がありますので、ご注意ください。
- ② 連続通電での使用では、バルブが高温となる場合があります。直接触れると火傷する可能性がありますので、ご注意ください。
- ③ バルブに逆圧が加わる可能性がある場合は、バルブ二次側へチェック弁を設置するなどの対策を施してください。
- ④ スチームハンマにより問題が発生する場合は、スチームハンマ緩和装置(アキュムレータ等)を設置してください。
- ⑤ パイロット形2ポート電磁弁におきまして、弁閉状態時、流体供給源(ボイラー等)の起動等により急激に圧力が加わった場合、瞬時に弁が開き液体が漏れる場合がありますので、ご注意ください。
- ⑥ バルブ一次側圧力の急激な低下または、バルブ二次側圧力の急激な上昇が繰返し起こる条件下で使用された場合、ピストンに過大な応力が加わりピストンの破損、脱落等バルブの故障の原因となりますので、使用条件をご確認のうえ、ご使用ください。



VXS Series／製品個別注意事項④

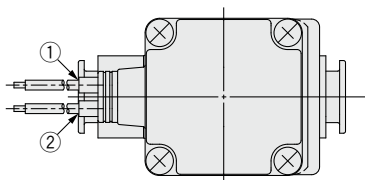
ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましては裏表紙、流体制御用2ポート電磁弁／共通注意事項につきましては「SMC製品取扱い注意事項」(M-03-3)および「取扱説明書」をご確認ください。取扱説明書は当社ホームページからもダウンロードできます。<http://www.smcworld.com>

電気結線

⚠注意

■グロメット

H種コイル：AWG18 絶縁体外径2.1mm

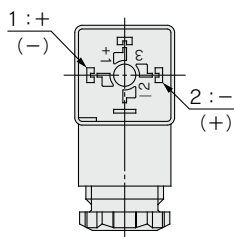


定格電圧	リード線色	
	①	②
DC	黒	赤
AC100V	青	青
AC200V	赤	赤
その他のAC	灰	灰

※極性はありません。

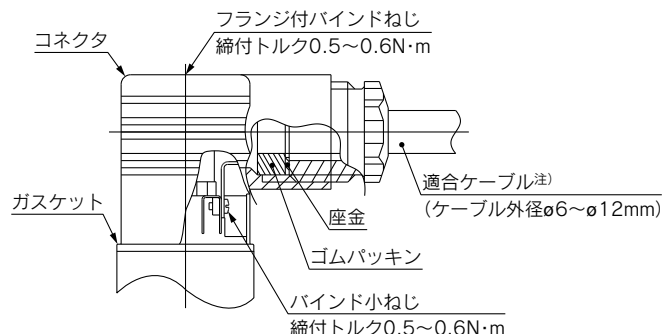
■DIN形ターミナル

DIN形ターミナルの場合は、次のように内部結線されていますので、各々電源側と結線してください。



端子 No.	1	2
DIN端子	+ (-)	- (+)

※極性はありません。
・キャプタイヤコードはケーブル外径 $\phi 6 \sim \phi 12$ mmまで使用できます。
・各部の締付けは次の値に行ってください。



注) ケーブル外径寸法が $\phi 9 \sim \phi 12$ mmのものはゴムパッキンの内側の部分を抜いてからご使用ください。

〔取出口変更要領〕

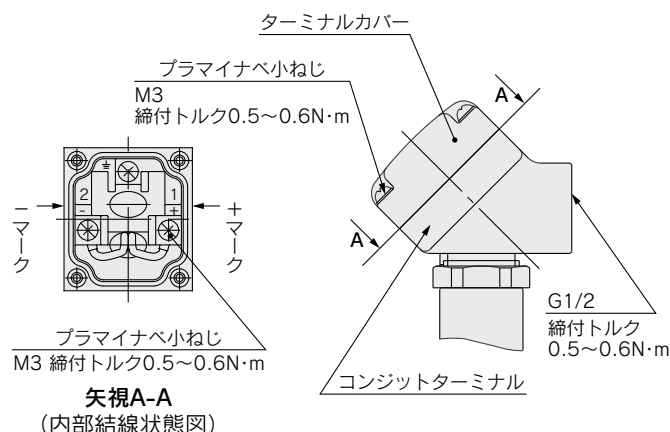
ターミナルブロックとハウジングを分離した後、ハウジングを任意の方向(90°ごとに4方向)に組付けることによりコード取出口を変更できます。

※ランプ付の場合、コードのリード線でランプを破損しないようご注意ください。

■コンジットターミナル

コンジットターミナルの場合は、下記のマークに従い結線してください。

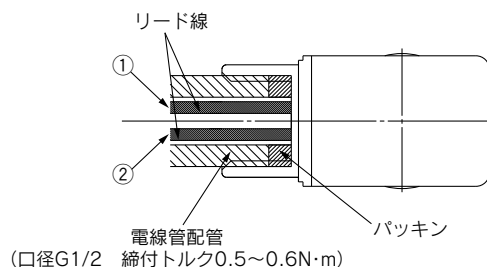
- ・各部の締付けは次の値に行ってください。
- ・配管部(G1/2)は、専用電線管などにて確実にシールしてください。



■コンジット

IP65相当品としてご使用の場合はパッキンを使用し、電線管配管を行ってください。また、配管の締付トルクは次の値に行ってください。

H種コイル：AWG18 絶縁体外径2.1mm



定格電圧	リード線色	
	①	②
DC	黒	赤
AC100V	青	青
AC200V	赤	赤
その他のAC	灰	灰

※極性はありません。
(省電力タイプは極性があります。)

品名	品番
パッキン	VCW20-15-6

注) 別途手配してください。



VXS Series／製品個別注意事項⑤

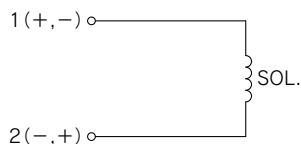
ご使用前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましては裏表紙、流体制御用2ポート電磁弁／共通注意事項につきましては「SMC製品取扱い注意事項」(M-03-3)および「取扱説明書」をご確認ください。取扱説明書は当社ホームページからもダウンロードできます。<http://www.smcworld.com>

電気回路について

⚠ 注意

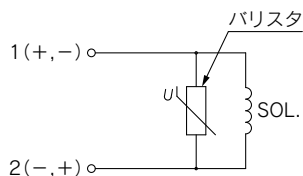
〔DC用回路〕

グロメット



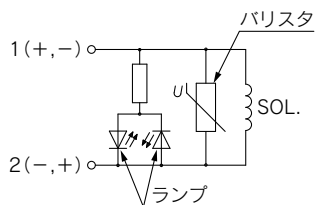
電気オプションなし

DIN形ターミナル



サージ電圧保護回路付

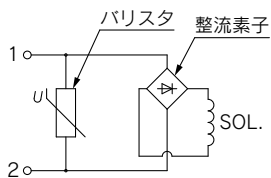
DIN形ターミナル、コンジットターミナル



サージ電圧保護回路・ランプ付

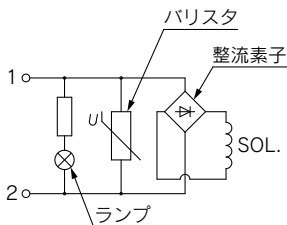
〔AC用回路〕

グロメット、DIN形ターミナル
コンジットターミナル、コンジット



サージ電圧保護回路付

DIN形ターミナル、コンジットターミナル



サージ電圧保護回路・ランプ付

DIN形ターミナル仕様のH種AC電圧タイプはDINコネクタ側に全波整流器を内蔵しています。コイルには全波整流器が付属されません。

⚠ 安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格(ISO/IEC)、日本工業規格(JIS)※1)およびその他の安全法規※2)に加えて、必ず守ってください。

- ⚠ **注意** : 取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。
- ⚠ **警告** : 取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。
- ⚠ **危険** : 切迫した危険の状態で、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

- ※1) ISO 4414: Pneumatic fluid power -- General rules relating to systems.
ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules relating to systems.
IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines.
(Part 1: General requirements)
ISO 10218-1992: Manipulating industrial robots -Safety.
JIS B 8370: 空気圧システム通則
JIS B 8361: 油圧システム通則
JIS B 9960-1: 機械類の安全性－機械の電気装置(第1部：一般要求事項)
JIS B 8433-1993: 産業用マニピュレーティングロボット－安全性
など
- ※2) 労働安全衛生法
など

⚠ 警告

- ① **当社製品の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。**
ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。常に最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。
- ② **当社製品は、十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。**
ここに掲載されている製品は、取扱いを誤ると安全性が損なわれます。機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは十分な知識と経験を持った人が行ってください。
- ③ **安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。**
 1. 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから行ってください。
 2. 製品を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源と該当する設備の電源を遮断するなど、システムの安全を確保すると共に、使用機器の製品個別注意事項を参照、理解してから行ってください。
 3. 機械・装置を再起動する場合は、予想外の動作・誤動作が発生しても対処できるようにしてください。
- ④ **次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策への格別のご配慮をいただくと共に、あらかじめ当社へご相談くださるようお願い致します。**
 1. 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。
 2. 原子力、鉄道、航空、宇宙機器、船舶、車両、軍用、医療機器、飲料・食料に触れる機器、燃焼装置、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用、およびカタログの標準仕様に合わない用途の場合。
 3. 人や財産に大きな影響をおよぼすことが予想され、特に安全が要求される用途への使用。
 4. インターロック回路に使用する場合は、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの2重インターロック方式にしてください。また、定期的に点検し正常に動作していることの確認を行ってください。

⚠ 注意

当社の製品は、製造業向けとして提供しています。
ここに掲載されている当社の製品は、主に製造業を目的とした平和利用向けに提供しています。
製造業以外でのご使用を検討される場合には、当社にご相談いただき必要に応じて仕様書の取り交わし、契約などを行ってください。
ご不明な点などがありましたら、当社最寄りの営業拠点にお問合せ願います。

保証および免責事項／適合用途の条件

製品をご使用いただく際、以下の「保証および免責事項」、「適合用途の条件」を適用させていただきます。
下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえ当社製品をご使用ください。

『保証および免責事項』

- ① **当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内、いずれか早期に到達する期間です。※3)**
また製品には、耐久回数、走行距離、交換部品などを定めているものがありますので、当社最寄りの営業拠点にご確認ください。
- ② **保証期間中において当社の責による故障や損傷が明らかになった場合には、代替品または必要な交換部品の提供を行わせていただきます。**
なお、ここでの保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社製品の故障により誘発される損害は、保証の対象範囲から除外します。
- ③ **その他製品個別の保証および免責事項も参照、ご理解の上、ご使用ください。**
※3) 真空パッドは、使用開始から1年以内の保証期間を適用できません。
真空パッドは消耗部品であり、製品保証期間は納入後1年です。
ただし、保証期間内であっても、真空パッドを使用したことによる磨耗、またはゴム材質の劣化が原因の場合には、製品保証の適用範囲外となります。

『適合用途の条件』

海外へ輸出される場合には、経済産業省が定める法令(外国為替および外国貿易法)、手続きを必ず守ってください。

⚠ 安全に関するご注意

ご使用の際は「SMC製品取扱い注意事項」(M-03-3)および「取扱説明書」をご確認のうえ、正しくお使いください。